



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑩ DE 197 55 487 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 41 F 33/00

②1 Aktenzeichen: 197 55 487.3  
②2 Anmeldetag: 13. 12. 97  
④3 Offenlegungstag: 17. 6. 99

DE 197 55 487 A 1

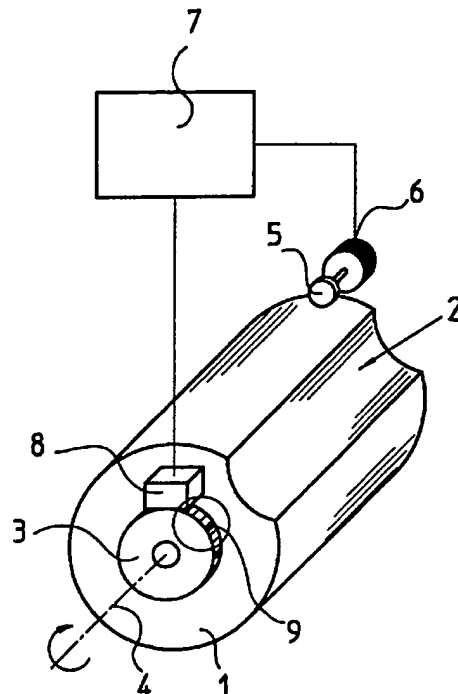
⑦1 Anmelder:  
Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 83301 Traunreut,  
DE

⑦2 Erfinder:  
Bielski, Steffen, Dipl.-Ing. (FH), 84518 Garching, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur Herstellung einer Teilungsstruktur

⑤7 Es werden Verfahren angegeben, die zur Herstellung einer Teilungsstruktur geeignet sind, um insbesondere in Druck- oder Reproduktionsmaschinen exakt Positionen auf ggf. nicht idealen Druck-Trägerkörpern erfassen zu können. Hierzu werden Teilungsstrukturen in Abhängigkeit von umfangsmäßig vorgegebenen Abständen auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers erzeugt (Figur 1a).



DE 197 55 487 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Teilungsstruktur, die insbesondere zur exakten Positionsbestimmung eines Druck-Trägerkörpers in einer Druck- oder Reproduktionsmaschine dient.

In Druck- oder auch anderen Reproduktionsmaschinen werden zylinder- oder plattenförmige Druck-Trägerkörper bzw. Druckzylinder oder -platten verwendet, die die zu reproduzierenden Originale tragen und zur vielfachen Erstellung von Abdrücken oder Kopien dienen. Im eigentlichen Druck- oder Reproduktionsprozess ist die möglichst exakte Kenntnis der Position der Vorlage bzw. von Teilen hiervon auf der Oberfläche des eingesetzten Druck-Trägerkörpers erforderlich, um ein gutes Druckergebnis zu erzielen. Im Fall eines zylinderförmigen Druck-Trägerkörpers könnte diese Position beispielsweise mit Hilfe eines hochpräzisen Winkel-Meßsystems indirekt detektiert werden, das die Rotationsbewegung eines zylinderförmigen Druck-Trägerkörpers um die Zylinderachse erfaßt. In der Regel weist die zur Reproduktion genutzte Oberfläche des Druck-Trägerkörpers jedoch gewisse Formtoleranzen auf, die etwa bei einem Zylinder-Durchmesser von 500 mm in der Größenordnung von einigen µm liegen können. Aufgrund derartiger Abweichungen der tatsächlichen Oberflächenform von der Idealform, die in diesem Fall einem Zylinder entspricht, kann aus der Kenntnis der exakten Winkelposition über das Winkelmeßsystem nicht automatisch auch die Position von Punkten auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers exakt mitbestimmt werden. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß ein Meßsystem eingesetzt wird, das von den vorhandenen Formtoleranzen der zum Druck genutzten Oberfläche des Druck-Trägerkörpers unabhängig ist. Für die nötige lagerichtige Zuordnung des Druck-Trägerkörpers zur zu erstellenden Kopie ist jedoch wie erwähnt die exakte Kenntnis der aktuellen Position auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers nötig.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die oben genannten Probleme zu beseitigen und insbesondere die präzise, lagerichtige Zuordnung von Punkten auf der zum Druck genutzten Oberfläche eines Druck-Trägerkörpers zur zu erstellenden Kopie beim Druck- oder Reproduktionsprozess sicherzustellen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Teilungsstrukturen mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Die derart erzeugten Teilungsstrukturen können jeweils in bekannten Positionsmeßsystemen, bestehend aus der erfindungsgemäß erzeugten Teilungsstruktur sowie einer geeigneten Abtasteinheit, zur exakten Erfassung von Positionen auf der Oberfläche der eingesetzten Druck-Trägerkörper verwendet werden.

Vorteilhafte Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den jeweils abhängigen Ansprüchen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Teilungsstrukturen für entsprechende Positionsmeßsysteme gewährleistet nunmehr, daß die eventuell vorhandenen Formabweichungen auf der Oberfläche der eingesetzten Druck-Trägerkörper bei der erforderlichen, positionsmäßigen Zuordnung des Originals zur zu erstellenden Kopie berücksichtigt werden können. Über die jeweilige Ausbildung und/oder Anordnung der erfindungsgemäßen Teilungsstruktur ist somit sichergestellt, daß die Ausgangssignale eines Positionsmeßsystems, bestehend aus der erfindungsgemäß erzeugten Teilungsstruktur sowie einer geeigneten Abtasteinheit, die gewünschte eindeutige Zuordnung von Positionen auf der Oberfläche des jeweiligen Druck-Trägerkörpers

ermöglichen. Ein entsprechend verbessertes Druck- bzw. Reproduktionsergebnis ist die Folge.

Je nach gewünschtem Aufwand lassen sich entsprechend den erfindungsgemäßen Ansätzen unterschiedliche Varianten zur Lösung der vorliegenden Probleme einsetzen. So kann etwa für ein separates Meßsystem eine geeignete abtastende Teilungsstruktur derart erzeugt werden, daß damit die exakte Positionsbestimmung auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers möglich ist. Ebenso existieren erfindungsgemäß verschiedene Möglichkeiten, die Teilungsstruktur unmittelbar auf dem vorgesehenen Druck-Trägerkörper anzuordnen.

Die vorliegende Erfindung kann dabei sowohl in Verbindung mit zylinderförmigen und rotierenden Druck-Trägerkörpern als auch in Verbindung mit plattenförmigen und damit linear verschiebbaren Druck-Trägerkörpern zum Einsatz kommen. Ebenso können Positionsmeßsysteme eingesetzt werden, die auf unterschiedlichen physikalischen Abtastprinzipien beruhen und mit den erfindungsgemäß erzeugten Teilungsstrukturen ausgestattet sind; beispielsweise für magnetisch, optisch, kapazitiv oder aber induktiv arbeitende Positionsmeßsysteme lassen sich in erfindungsgemäßer Art und Weise geeignete Teilungsstrukturen ausbilden. Ebenso können sowohl inkrementale als auch absolute Meßsysteme mit erfindungsgemäß erzeugten Teilungsstrukturen ausgestattet werden.

Weitere Vorteile sowie Einzelheiten der erfindungsgemäßen Verfahren ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Figuren.

Dabei zeigt

**Fig. 1a** eine schematisierte Darstellung einer Anordnung, die für eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist;

**Fig. 1b** eine Teilansicht aus **Fig. 1a**;

**Fig. 2** ein Flußdiagramm mit den einzelnen Schritten der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens;

**Fig. 3** eine schematisierte Darstellung einer Anordnung, die für eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist;

**Fig. 4a** eine schematisierte Darstellung einer Anordnung, die für eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist;

**Fig. 4b** eine Teilansicht aus **Fig. 4a**.

Eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erzeugung einer geeigneten Teilungsstruktur sei nachfolgend anhand der **Fig. 1a**, **1b** und **2** erläutert. Hierbei zeigen die **Fig. 1a** und **1b** in schematisierter Form eine zur Durchführung der ersten Variante des Verfahrens geeignete Anordnung bzw. eine Teilansicht derselben; verschiedene Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens werden mit Hilfe des Flußdiagrammes in **Fig. 2** erläutert.

Als Druck-Trägerkörper **1** ist hierbei eine zylinderförmige Druckwalze vorgesehen, auf deren Oberfläche im Druck-Betrieb hochexakt die Positionen der Druck-Vorlagen bzw. -Originale erfassbar sein sollen. Wie bereits vorab erläutert ist dies mittels eines üblichen Winkel-Meßsystems, das die Rotationsbewegung des Druck-Trägerkörpers **1** um seine Rotationsachse **4** erfaßt, insbesondere dann nicht mit der gewünschten Präzision möglich, wenn z. B. eine Deformation **2** in der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers **1** vorliegt. In **Fig. 1a** ist eine derartige Deformation **2** in Form einer Eindellung, die sich in Achsrichtung des Druck-Trägerkörpers **1** erstreckt, stark übertrieben angedeutet. Aus diesem Grund wird in der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erzeugung einer geeigneten Teilungsstruktur **9** für ein entsprechendes Meßsystem ge-

maß dem Verfahrensschritt Schritt S1 vorgesehen, zunächst die Oberflächenkontur des eingesetzten Druck-Trägerkörpers 1 über eine Erfassungseinrichtung zu ermitteln. Insbesondere sollen in diesem Schritt die Abweichungen der Oberflächenkontur des zylinderförmigen Druck-Trägerkörpers 1 von der idealen Oberflächenkontur in einer Zylinderschnittebene erfaßt werden. Das Erfassen der Oberflächenkontur erfolgt im gezeigten Ausführungsbeispiel mit Hilfe eines Meßrades 5, das in radialer Umfangsrichtung entlang der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers 1 geführt wird. Das Meßrad 5 wiederum ist mit einem hochgenauen Meßsystem 6, vorzugsweise ein Winkelmeßsystem, zur Erfassung der Abrollbewegung des Meßrades 5 gekoppelt. Auf diese Art und Weise lassen sich aus den Positionssignalen des Winkelmeßsystems 6 in Verbindung mit der bekannten Meßrad-Geometrie exakt Abstände von Punkten auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers 1 bestimmen. Hierbei werden bei der Abstandsbestimmung demzufolge eventuelle Abweichungen der Oberflächenkontur von einer Idealform berücksichtigt. Die über die Erfassungseinrichtung, d. h. das Meßrad 5 sowie das Meßsystem 6, erzeugten Positionsdaten bezüglich der tatsächlichen Umfangsform bzw. der zurückgelegten Abrollentfernung werden einer Steuereinheit 7 zugeführt, die etwa in Form eines geeigneten Rechners ausgebildet ist.

Zur erfindungsgemäßen Erzeugung einer Teilungsstruktur 9 für ein separates – nicht gezeigtes – Meßsystem werden über die Steuereinheit 7 entsprechend dem Verfahrensschritt S2 auf Grundlage der erfaßten Kontur- bzw. Abrolldaten nunmehr vorgegebene Abstände auf der Umfangskontur des Druck-Trägerkörpers 1 bestimmt. Im Fall eines inkrementalen Meßsystems handelt es sich hierbei um umfangsmäßig konstante Abstände. Gemäß dem Verfahrensschritt S3 wird von der Steuereinheit 7 daraufhin veranlaßt, daß in Abhängigkeit von den vorgegebenen Abständen auf der umfahrenden Umfangskontur des Druck-Trägerkörpers 1 bzw. in Abhängigkeit vorgegebener Abrollabstände Teilungsmarkierungen 9a über eine entsprechende Teilungserzeugungseinheit 8 in einer Teilungsspur auf einem Teilungsträgerkörper 3 erzeugt werden. Der Teilungsträger 3 in Form einer Trommel ist in dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens dabei getrennt vom Druck-Trägerkörper 1 angeordnet; die Rotationsachse des trommelförmigen Teilungsträgers 3 fällt mit der Rotationsachse 4 des Druck-Trägerkörpers 1 zusammen. Sobald demzufolge über die Erfassungseinheit bei der Rotation des Druck-Trägerkörpers 1 ein vorgegebener, z. B. konstanter, Abstand auf der Umfangskontur detektiert wird, wird über die Teilungserzeugungseinheit 8 eine Teilungsmarkierung 9a in der Teilungsspur auf dem Teilungsträger 3 erzeugt.

Der Teilungsträger 3 mit der erfindungsgemäß erzeugten Teilungsstruktur 9 wiederum wird in Verbindung mit einer üblichen Abtasteinheit in einem inkrementalen oder absoluten Meßsystem beim eigentlichen Druck-Vorgang eingesetzt, um die hochexakte Positionierung des Druck-Trägerkörpers 1 sicherzustellen. Hierzu muß der Teilungsträger 3 mit der erfindungsgemäß erzeugten Teilungsstruktur 9 dieses Ausführungsbeispieles im entsprechenden Meßsystem winkelmäßig genauso zur Rotationsachse 4 ausgerichtet sein wie während des Aufbringens der Teilungsstruktur 9. Derart ist eine eindeutige Zuordnung von Abschnitten der erfindungsgemäß erzeugten Teilungsstruktur 9 zu den entsprechenden Abschnitten der Umfangskontur des Druck-Trägerkörpers 1 gewährleistet.

Über die erfindungsgemäße Erzeugung einer Teilungsstruktur 9 auf die beschriebene Art und Weise ist somit sichergestellt, daß die aus der Teilungsstruktur 9 resultierenden Abtastsignale des Meßsystems auch definierte bzw. be-

kannte Abstände auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers 1 wiedergeben. Dies ist insbesondere auch dann der Fall, wenn die Oberfläche von einer bestimmten Idealform abweicht, d. h. die erzeugte Teilungsstruktur 9 berücksichtigt die Oberflächenkontur des Druck-Trägerkörpers 1. Im Bereich einer Abweichung der Oberflächenkontur des Druck-Trägerkörpers 1 von der Idealform wird im zugehörigen Abschnitt eine Teilungsstruktur 9 auf dem Teilungsträger 3 erzeugt, deren Teilungsperiode sich lokal von den Teilungsperioden im restlichen Umfangsbereich unterscheidet. Dies ist beispielsweise in der vergrößerten Darstellung einer erfindungsgemäß erzeugten, inkrementalen Teilungsstruktur 9 in Fig. 1b schematisch angedeutet. So sind dort Abschnitte der Teilungsstruktur 9 auf dem Teilungsträger 3 erkennbar, in denen unterschiedliche bzw. variierende Teilungsperioden bzw. Abstände zwischen den Teilungsmarkierungen 9a und den dazwischen liegenden Bereichen 9b vorliegen. Wie bereits angedeutet, ist bei der Abtastung einer derartigen Teilungsstruktur 9 sichergestellt, daß Abstände bzw. Positionen auf dem zugehörigen Umfang des Druck-Trägerkörpers auf jeden Fall exakt erfaßt werden können. Zwischen den über benachbarte Teilungsmarkierungen 9a erzeugten Abtastsignalen liegt auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers 1 immer der gleiche Abstand vor. Das entsprechende Meßsystem liefert somit aufgrund der erfindungsgemäß erzeugten Teilungsstruktur 9 ausgangsseitig positionsabhängige Meßwerte bezüglich der Umfangskontur, die eine eventuelle Abweichung des Druck-Trägerkörpers 1 von einer Idealform berücksichtigen.

Für die Ausbildung der Erfassungseinrichtung mit dem Meßrad 5 und dem zugeordneten Meßsystem 6 existieren selbstverständlich auch alternative Varianten; so kann etwa ebenso eine kontaktlose Erfassung der Oberflächenkontur und die Bestimmung konstanter Abstände auf der Oberfläche des eingesetzten Druck-Trägerkörpers mittels geeigneter optischer Methoden erfolgen etc..

In Bezug auf die erzeugte Teilungsstruktur sei an dieser Stelle ferner darauf verwiesen, daß für die Erzeugung derselben und damit letztlich auch für die im Meßsystem vorgesehene Abtastung verschiedenste physikalische Prinzipien in Betracht kommen.

Soll etwa ein optisches Meßsystem eingesetzt werden, so weist die erfindungsgemäß erzeugte Teilungsstruktur 9 alternierende Bereiche 9a, 9b mit unterschiedlichen optischen Eigenschaften auf, beispielsweise reflektierende und nicht-reflektierende Bereiche oder durchlässige und nicht-durchlässige Bereiche etc. Die Erzeugung dieser Bereiche 9a, 9b mit unterschiedlichen optischen Eigenschaften erfolgt wie bereits erwähnt über die Teilungserzeugungseinheit 8, die hierzu etwa einen Laser umfaßt, der zur Strukturierung des Teilungsträgers 3 geeignet ist. Daneben kommen jedoch auch verschiedenste andere Strukturierungsverfahren zur Erzeugung der Teilungsstruktur 9 in Betracht, die dem einschlägigen Fachmann grundsätzlich bekannt sind. Im Fall eines magnetischen Meßsystems muß die erfindungsgemäß erzeugte Teilungsstruktur in bekannter Art und Weise alternierende Bereiche mit unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften aufweisen, etwa eine alternierende Anordnung von magnetisierten und nicht-magnetisierten Bereichen oder aber unterschiedlich stark magnetisierte Nord- und Südpole usw.

Beim vorgesehenen Einsatz eines kapazitiven Meßsystems kann die erfindungsgemäß erzeugte Teilungsstruktur z. B. in Form von Teilungsbereichen ausgebildet werden, die unterschiedliche elektrische Ladungen aufweisen etc.

Analog hierzu kann die erfindungsgemäß erzeugte Teilungsstruktur selbstverständlich auch für induktive Meßsysteme ausgelegt werden.

Neben dem erläuterten erfindungsgemäßen Vorgehen, die Teilungsstruktur eines separaten Meßsystems in Abhängigkeit von der Oberflächenkontur des Druck-Trägerkörpers zu modifizieren, existieren grundsätzlich weitere Möglichkeiten, im Druckbetrieb die exakte Positionserfassung auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers sicherzustellen. So könnten nach einer entsprechenden Erfassung der Oberflächenkontur in einer Referenzmessung die erfaßten Daten beispielsweise dazu verwendet werden, die beim Druck erzeugten positionsabhängigen Meßwerte bereits im Meßsystem geeignet rechnerisch zu korrigieren.

Eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erzeugung einer geeigneten Teilungsstruktur, um die beschriebenen Probleme zu vermeiden, sei nachfolgend anhand der Fig. 3 skizziert. Hierbei wird die zur Positionserfassung im – nicht gezeigten – Meßsystem erforderliche Teilungsstruktur 39 nunmehr nicht in einer Teilungsspur auf einem vom Druck-Trägerkörper 31 separaten Teilungsträger angeordnet. Vielmehr ist vorgesehen, die Teilungsstruktur 39 in Umfangsrichtung direkt auf dem Druck-Trägerkörper 31 in einer dafür vorgesehenen Teilungsspur aufzubringen. Die Teilungsmarkierungen 39a beispielsweise einer Inkrementalteilung werden dabei von der Teilungserzeugungseinheit 38 in äquidistanten Abständen über den Umfang des Druck-Trägerkörpers 31 in der Teilungsspur aufgebracht. Hierzu wird im dargestellten Ausführungsbeispiel beim Aufbringen der Teilungsstruktur 39 gleichzeitig wiederum die Abrollbewegung eines Meßrades 35 über die Oberflächenkontur des Druck-Trägerkörpers 31 mit Hilfe eines zugeordneten Meßsystems 36 erfaßt; die Ausgangssignale des mit dem Meßrad 35 verbundenen Meßsystems 36 werden einer Steuereinheit 37 zugeführt. Diese wiederum steuert die Teilungserzeugungseinheit 38 derart an, daß in konstanten bzw. äquidistanten umfangsmäßigen Abständen direkt auf der Umfangskontur des Druck-Trägerkörpers 31 die Teilungsstruktur 39 während der Rotationsbewegung des Druck-Trägerkörpers 31 um die Achse 34 aufgebracht wird. Bei der Abtastung einer derartigen Teilungsstruktur 39 im Meßsystem ist dann gewährleistet, daß eine eventuell vorliegende Abweichung der tatsächlichen Oberflächenform von einer Idealform kompensiert ist. Zwischen den Abtastsignalen, die von benachbarten Teilungsmarkierungen 39a erzeugt werden, liegt demzufolge immer der gleiche, bekannte umfangsmäßige Abstand. Die resultierenden Abtastsignale können unmittelbar mit exakten Positionen auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers 31 verknüpft werden.

In dieser Ausführungsform des Verfahrens ist nunmehr desweiteren vorgesehen, zur Aufbringung der Teilungsstruktur 39 den gleichen physikalischen Prozess auszunutzen, der auch beim eigentlichen Druck- oder Reproduktionsprozess genutzt wird. Entsprechend ist demzufolge auch das eigentliche Meßsystem respektive dessen Abtasteinheit auszubilden, über die während des Druck- oder Reproduktionsvorganges die exakten Positionen auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers 31 erfaßt werden sollen. In einer möglichen Variante dieser Ausführungsform kann beispielsweise ein Druck-Trägerkörper 31 eingesetzt werden, der lokal elektrisch aufladbar ist. Die zu erzeugende Teilungsstruktur 39 bzw. die aufzubringenden Teilungsmarkierungen 39a und die dazwischen liegenden Bereiche 39b bestehen dann aus einer periodischen Abfolge von Bereichen, die unterschiedlich elektrisch aufgeladen sind. Die Teilungserzeugungseinheit 38 ist hierzu derart ausgebildet, daß damit in definierter Art und Weise Bereiche auf dem Druck-Trägerkörper 31 mit unterschiedlichen elektrischen Ladungen versehen werden können. Das entsprechende Meßsystem zur Abtastung einer derartigen Teilungsstruktur ist dann etwa

als bekanntes kapazitives Meßsystem ausgebildet.

Alternativ zur gezeigten Variante der Aufbringung von Teilungsmarkierungen 39a in vorgegebenen umfangsmäßigen Abständen auf dem Druck-Trägerkörper 31 mit Hilfe eines Meßrades 35 läßt sich auch eine andere Möglichkeit vorteilhaft einsetzen. Hierbei wird ein mit der Rotationsachse 34 des Druck-Trägerkörpers 31 verbundenes – nicht dargestelltes – Winkelmeßsystem dazu verwendet, in äquidistanten Winkelschritten über die Teilungserzeugungseinheit 38 Teilungsmarkierungen einer Referenz-Teilungsstruktur auf dem Druck-Trägerkörper 31 aufzubringen. Dies erfolgt entsprechend dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens etwa durch Aufbringen von Teilbereichen in der Teilungsspur mit einer bestimmten elektrischen Ladung. Aufgrund eventueller Abweichungen der Oberflächenform des Druck-Trägerkörpers 31 von der zylinderförmigen Idealform ist nunmehr noch nicht gewährleistet, daß die aufgebrachten Teilungsmarkierungen der Referenz-Teilungsstruktur wie gewünscht in den umfangsmäßig vorgegebenen, z. B. äquidistanten, Abständen angeordnet sind. Mit Hilfe der – ebenfalls nicht gezeigten – Abtasteinheit eines kapazitiven Meßsystems wird deshalb die auf dem Druck-Trägerkörper 31 aufgebrachte Referenz-Teilungsstruktur abgetastet und die Lage der Teilungsmarkierungen auf dem Umfang des Druck-Trägerkörpers 31 bestimmt. Die Meßwerte bezüglich der tatsächlichen, umfangsmäßigen Lage der Teilungsmarkierungen der Referenz-Teilungsstruktur werden ebenso wie die Meßwerte des mit der Rotationsachse 34 verbundenen Winkel-Meßsystems einer geeigneten Auswerteeinheit zugeführt. Diese bestimmt wiederum aus dem Vergleich der gelieferten Meßwerte, welche Winkelstellungen des rotierenden Druck-Trägerkörpers erforderlich sind, um letztlich in einem weiteren Verfahrensschritt die eigentlich gewünschte, Teilungsstruktur 39 mit vorgegebenen, z. B. äquidistanten, Abständen zwischen den Teilungsmarkierungen 39a zu erzeugen, die dann im Druckbetrieb zur Positionierung des Druck-Trägerkörpers 31 genutzt wird. Soll dabei die Teilungsstruktur 39 in der gleichen Teilungsspur wie die Referenz-Teilungsstruktur aufgebracht werden, so ist die zuerst aufgebrachte Teilungsspur in geeigneter Weise zu entfernen.

Eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sei nachfolgend anhand der Fig. 4a und 4b erläutert. Hierbei ist in den Fig. 4a und 4b wiederum die entsprechende Anordnung zur Erzeugung einer Teilungsstruktur gezeigt.

Wie bereits im vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, die für die Positionsbestimmung erforderliche Teilungsstruktur in einer Teilungsspur auf dem Druck-Trägerkörper 41 aufzubringen, d. h. es ist wiederum kein vom Druck-Trägerkörper 41 separater Teilungsträger erforderlich. Ebenfalls werden wie im vorangehenden Ausführungsbeispiel die Teilungsmarkierungen 49a wiederum in vorgegebenen, z. B. äquidistanten, Abständen auf dem Druck-Trägerkörper 41 angeordnet. Hierzu wird beim Aufbringen der Teilungsstruktur 49 gleichzeitig die Abrollbewegung eines Meßrades 45 über die Oberflächenkontur des Druck-Trägerkörpers 41 erfaßt; die Ausgangssignale des mit dem Meßrad 45 verbundenen Meßsystems 46 werden einer Steuereinheit 47 zugeführt. Diese wiederum steuert eine Teilungserzeugungseinheit 48 derart an, daß in vorgegebenen umfangsmäßigen Abständen Teilungsmarkierungen 49a in einer Teilungsspur des Druck-Trägerkörpers 41 aufgebracht werden.

Im Unterschied zum vorangehenden Ausführungsbeispiel ist nunmehr jedoch vorgesehen, auf Seiten des Druck-Trägerkörpers 41 eine separate Teilungsspur anzuordnen, die über die Teilungserzeugungseinheit 48 strukturierbar ist. Es

kann damit ein anderes physikalisches Prinzip bei der Abtastung der Teilungsstruktur im eingesetzten Meßsystem genutzt werden als beim Druck- oder Reproduktionsvorgang. Beispielsweise kann die Teilungsspur auf Seiten des Druck-Trägerkörpers **41** derart ausgebildet sein, daß in eine umlaufende Nut im Druck-Trägerkörper **41** ein magnetisierbares Material eingebracht wird. Alternativ wäre es etwa möglich, auf der äußeren Umfangskontur des Druck-Trägerkörpers **41** einen magnetisierbaren Ring oder ein Band anzuordnen.

Über den vorab skizzierten Strukturierungsprozess werden anschließend mit Hilfe der Teilungserzeugungseinheit **48** in beispielsweise äquidistanten, umfangsmäßigen Abständen auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers **41** in die Teilungsspur Teilungsmarkierungen **49a** in Form von Bereichen mit einer definierten Magnetisierung eingebracht. Aufgrund der gewählten Ausbildung der Teilungsspur ist nunmehr noch nicht gewährleistet, daß die Oberfläche **49.1** der Teilungsspur, die einer geeigneten Abtasteinheit im Meßsystem zugewandt ist, exakt der Oberflächenform des Druck-Trägerkörpers **41** entspricht und damit die resultierenden Ausgangssignale des Meßsystems die Oberflächenform des Druck-Trägerkörpers **41** berücksichtigen. Aus diesem Grund ist ein weiterer Bearbeitungsschritt vorgesehen, um die Oberfläche **49.1** der Teilungsspur derart zu modifizieren bzw. zu bearbeiten, so daß die Oberflächenform der Teilungsspur mit der darin enthaltenen Teilungsstruktur **49** der Oberflächenkontur des restlichen Druck-Trägerkörpers **41** entspricht. Dies kann etwa durch geeignetes Schleifen oder Feindreihen erfolgen.

Alternativ zu diesem Vorgehen, kann in einer derartigen Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens auch vorgesehen werden, die Oberfläche **49.1** der Teilungsspur bereits unmittelbar nach dem Einbringen des magnetisierbaren Materials derart zu bearbeiten, daß die Oberflächenkontur der Teilungsspur der Oberflächenkontur des restlichen Druck-Trägerkörpers **41** entspricht. Erst im nächsten Bearbeitungsschritt wird dann in der beschriebenen Art und Weise die eigentliche Teilungsstruktur **49** mit den etwa äquidistant angeordneten Teilungsmarkierungen **49a** erzeugt.

Auch eine solcherart erzeugte Teilungsstruktur gewährleistet bei der Abtastung, daß im jeweiligen Meßsystem ausgangsseitig positionsabhängige Signale zur Verfügung stehen, die auch im Fall einer Abweichung der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers **41** einer Idealform eine exakte Zuordnung von Positionen auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers ermöglichen.

Neben einer magnetischen Teilungsstruktur können in dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens selbstverständlich auch anderweitig abtastbare Teilungsstrukturen eingesetzt werden.

Außer den im einzelnen erläuterten, erfindungsgemäßen Varianten existieren selbstverständlich weitere Ausführungsformen, die im Rahmen der erfindungsgemäßen Überlegungen realisiert werden können.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Teilungsstruktur (**9**), die insbesondere zur exakten Positionsbestimmung eines Druck-Trägerkörpers (**1**) in einer Druck- oder Reproduktionsmaschine herangezogen wird, wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:
  - Erfassen der exakten Oberflächen-Kontur des Druck-Trägerkörpers (**1**), die für den Druck- oder Reproduktionsprozess eingesetzt wird,
  - Erzeugen einer Teilungsstruktur (**9**) mit Teilungsmarkierungen (**9a, 9b**) auf einem Teilungs-Trägerkörper (**3**), wobei die Teilungsmarkierungen

gen (**9a, 9b**) in Abhängigkeit von vorgegebenen Abständen auf der Oberflächen-Kontur des Druck-Trägerkörpers (**1**) in einer Teilungsspur aufgebracht werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Teilungsstruktur (**9**) auf einer Teilungsspur aufgebracht wird, die auf einem vom Druck-Trägerkörper (**3**) getrennten Teilungsträger (**3**) angeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Erfassung der Oberflächenkontur des Druck-Trägerkörpers (**1**) und die Bestimmung der vorgegebenen Abstände auf derselben mit Hilfe eines Meßrades (**5**) erfolgt, das entlang der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers (**1**) geführt wird und dessen Abrollbewegung mit einem Meßsystem (**6**) erfaßt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Erfassung der Oberflächenkontur des Druck-Trägerkörpers (**1**) und die Bestimmung vorgegebener Abstände auf derselben mit Hilfe eines optischen Meßverfahrens erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Teilungsstruktur (**9**) erzeugt wird, die alternierend aufeinanderfolgende Bereiche mit unterschiedlichen magnetischen oder optischen oder elektrischen oder induktiven Eigenschaften umfaßt.
6. Verwendung einer Teilungsstruktur, die nach einem der vorangehenden Verfahren hergestellt wurde, in einem Meßsystem einer Druck- oder Reproduktionsmaschine.
7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Teilungsspur mit der Teilungsstruktur (**39, 49**) unmittelbar auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers (**31, 41**) aufgebracht wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Aufbringen der Teilungsstruktur (**39**) über den gleichen Prozess erfolgt wie ein Druck- oder Reproduktionsprozess mit dem Druck-Trägerkörper (**31**).
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei auf einem Druck-Trägerkörper (**31**) aus elektrisch aufladbarem Material eine Teilungsstruktur (**39**) mit Teilungsmarkierungen (**39a, 39b**) aufgebracht wird, die aus alternierend angeordneten Bereichen unterschiedlicher elektrischer Aufladung bestehen.
10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Teilungsmarkierungen (**39a**) in vorgegebenen Abständen auf dem Druck-Trägerkörper (**31**) aufgebracht werden, indem eine Teilungserzeugungseinheit (**38**) mit positionsabhängigen Signalen angesteuert wird, die über ein Meßrad (**35**) sowie einem damit verbundenen Meßsystem (**36**) erzeugt werden, wobei das Meßrad (**35**) entlang der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers (**36**) geführt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Teilungsmarkierungen in vorgegebenen Abständen auf dem Druck-Trägerkörper aufgebracht werden, indem
  - zunächst eine Referenz-Teilungsstruktur auf dem Druck-Trägerkörper aufgebracht wird,
  - anschließend die Lage der Teilungsmarkierungen der Referenz-Teilungsstruktur auf dem Druck-Trägerkörper bestimmt wird und
  - schließlich die bei der Lagebestimmung der Teilungsmarkierungen der Referenz-Teilungsstruktur erhaltenen Daten zur Erzeugung der Teilungsstruktur mit vorgegebenen Abständen zwischen den Teilungsmarkierungen herangezogen werden.
12. Verfahren zur Herstellung einer Teilungsstruktur (**49**) nach Anspruch 7, wobei das Verfahren folgende

Schritte umfaßt:

- Anbringen einer in Meßrichtung orientierten Teilungsspur auf dem Druck-Trägerkörper (41), in der die Teilungsstruktur (49) angeordnet werden kann, 5
  - Aufbringen von Teilungsmarkierungen (49a, 49b) in vorgegebenen Abständen unmittelbar in der vorher aufgetragenen Teilungsspur auf der Oberfläche des Druck-Trägerkörpers (41), 10
  - Bearbeiten der Teilungsspur dergestalt, daß die Oberflächenkontur der Teilungsspur der Oberflächenkontur des Druck-Trägerkörpers (41) entspricht, wobei dieser Bearbeitungsschritt vor oder nach dem Aufbringen der Teilungsmarkierungen (49a, 49b) erfolgt. 15
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei zum Anbringen der in Meßrichtung orientierten Teilungsspur auf dem Druck-Trägerkörper (41) ein magnetisierbares Material in eine Nut des Druck-Trägerkörpers (41) eingebracht wird. 20
14. Verfahren nach Anspruch 12, wobei zum Anbringen der in Meßrichtung orientierten Teilungsspur auf dem Druck-Trägerkörper ein magnetisierbarer Ring auf dem Umfang eines zylinderförmigen Druck-Trägerkörpers angeordnet wird. 25
15. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Teilungsmarkierungen in Abhängigkeit von äquidistanten Abständen auf der Oberflächenkontur des Druck-Trägerkörpers in der Teilungsspur aufgebracht werden.
16. Verwendung einer Teilungsstruktur, die nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche erzeugt wird, zur exakten Positionsbestimmung eines Druck-Trägerkörpers in einer Druck- oder Reproduktionsmaschine. 30

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1a

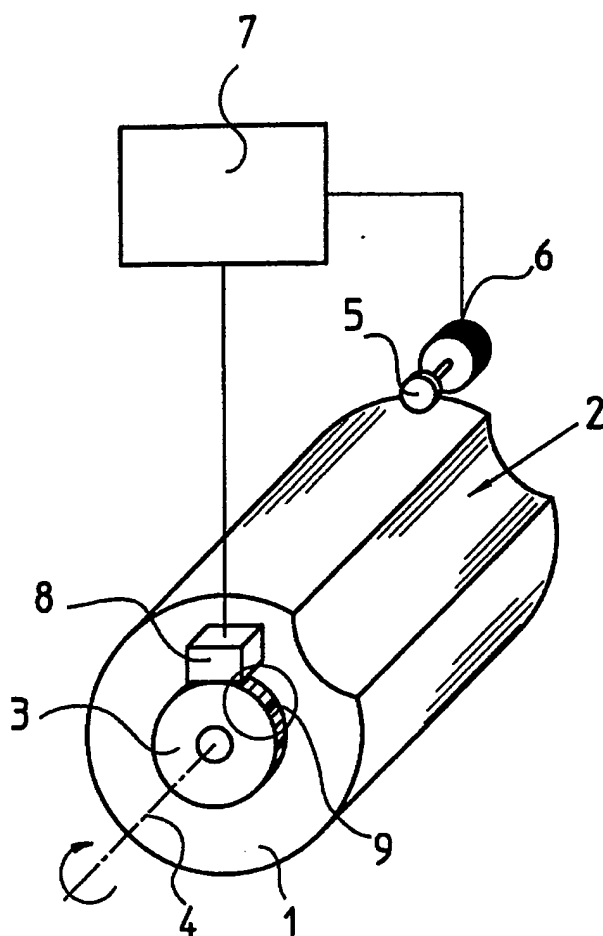


FIG. 1b

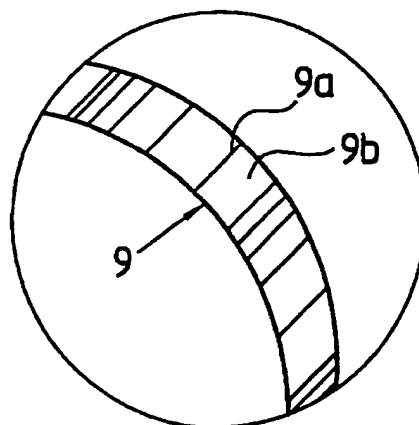


FIG. 2

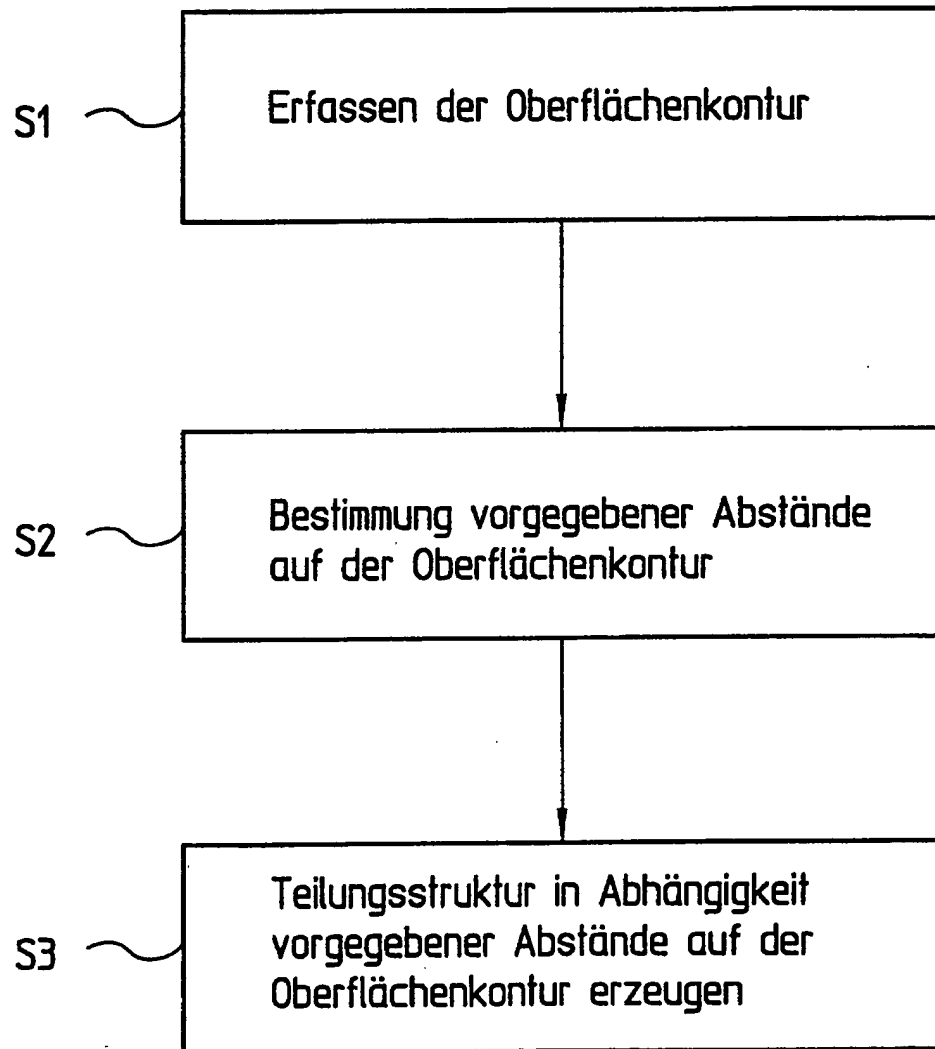




FIG. 3

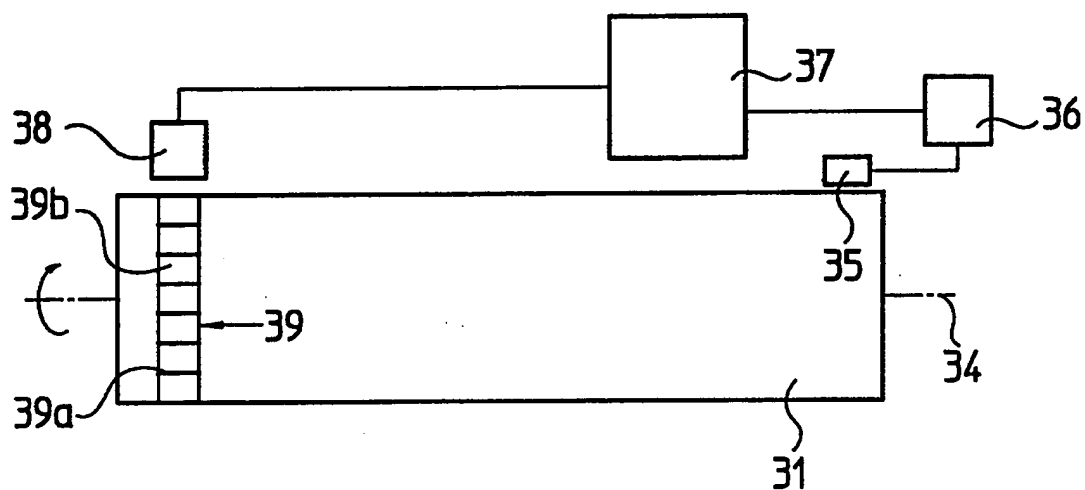


FIG. 4a

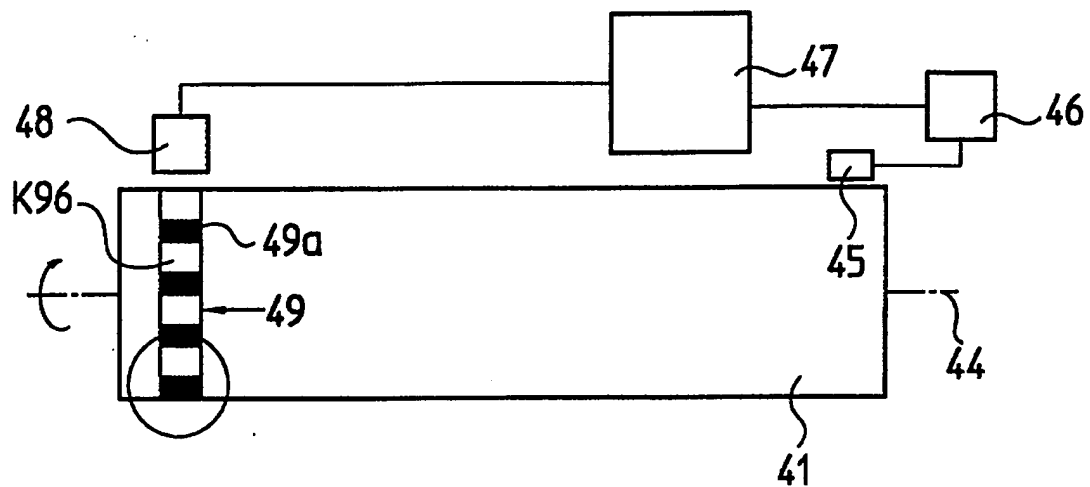
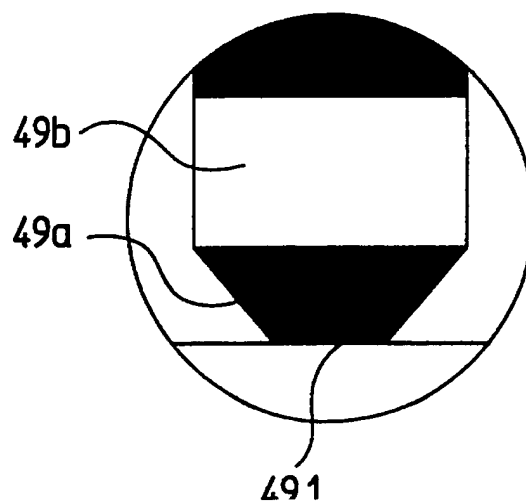


FIG. 4b



**DE19755487**[Biblio](#)[Desc](#)[Claims](#)[Page 1](#)[Drawing](#)

## Scaling structure manufacturing method, especially for printing and copying machines

Patent Number: DE19755487  
Publication date: 1999-06-17  
Inventor(s): BIELSKI STEFFEN DIPL ING (DE)  
Applicant(s): HEIDENHAIN GMBH DR JOHANNES (DE)  
Requested Patent: ☐ [DE19755487](#)  
Application Number: DE19971055487 19971213  
Priority Number(s): DE19971055487 19971213  
IPC Classification: B41F33/00  
EC Classification: [B41F13/12](#), [B41F33/00](#)  
Equivalents:

### Abstract

The method involves detecting the exact surface contour of the print carrier body (1) used for the printing or reproduction process. A scaling structure (9) is generated with scale markings on a scale carrying body (3). The markings or divisions are applied in a division track in dependence on predetermined spacings on the surface contour of the print carrier body. An Independent claim is included for the structure made according to the method.

Data supplied from the esp@cenet database - I2